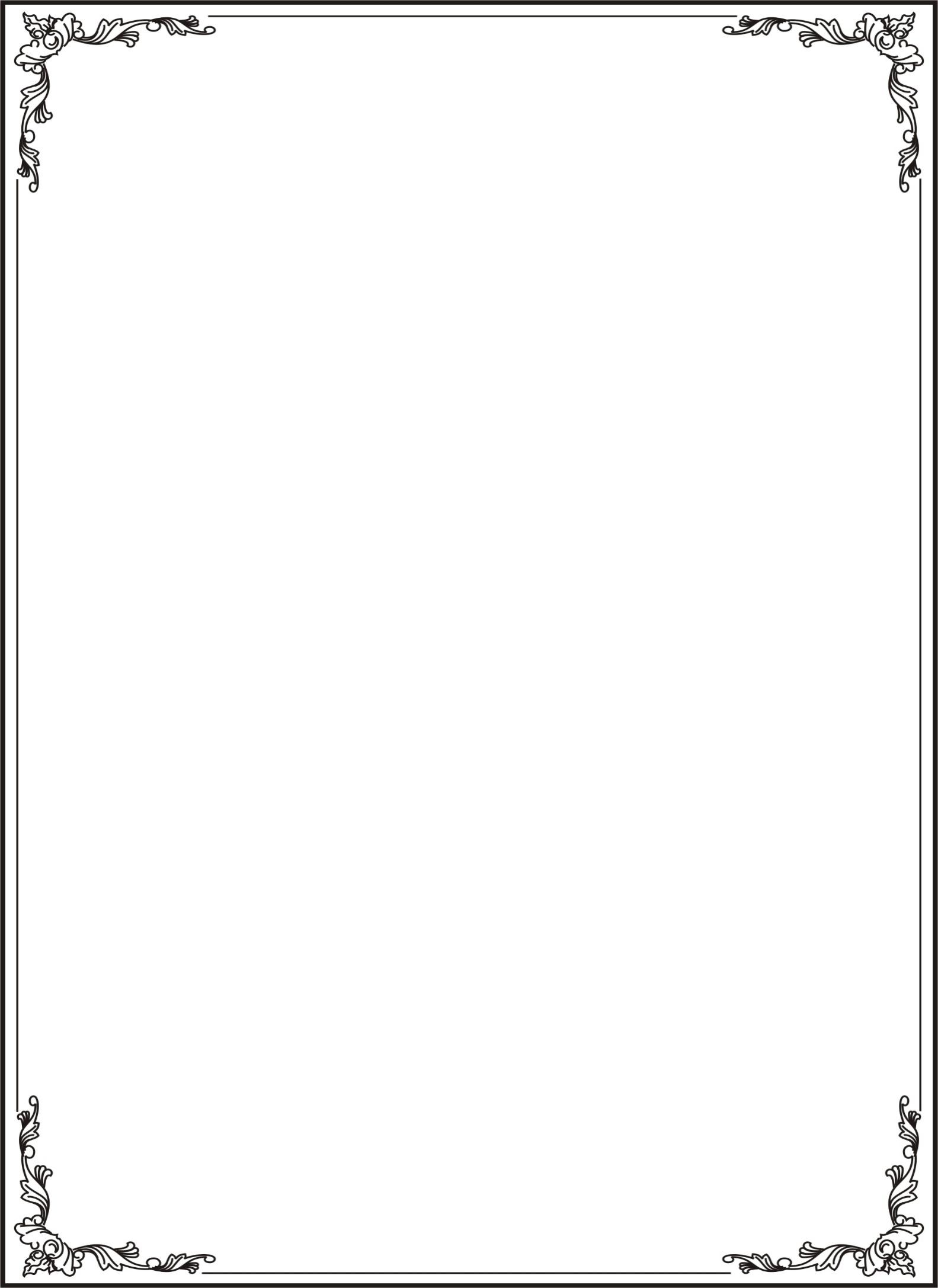
**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP.HCM**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

🙠🙟🕮🙝🙢



**BÁO CÁO ĐỒ ÁN**

**MÔN HỌC: CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT**

**ĐỀ TÀI**

**CÀI ĐẶT MÔ PHỎNG HÌNH ẢNH CÁC THUẬT TOÁN SẮP XẾP**

**Mã lớp học: DASA230179\_22\_1\_08**

**Sinh viên thực hiện: Nhóm 06**

**GVHD:Th.s Huỳnh Xuân Phụng**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Họ tên sinh viên** | **MSSV** |
| **1** | **Nguyễn Thị Lan Anh** | **21110368** |
| **2** | **Hoàng Võ Ngọc Nguyên** | **21110562** |
| **3** | **Nguyễn Hoàng Việt Pháp** | **21110587** |

**Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 12 năm 2022**

**DANH SÁCH NHÓM THAM GIA VIẾT BÁO CÁO**

HỌC KỲ 1, NĂM HỌC: 2022-2023

**NHÓM 06**

**Tên đề tài:** **Cài đặt mô phỏng hình ảnh các thuật toán sắp xếp.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **HỌ VÀ TÊN** | **MSSV** | **TỶ LỆ % HOÀN THÀNH** | **SĐT** |
| 1 | Nguyễn Thị Lan Anh | 21110368 | 100% | 0384940597 |
| 2 | Hoàng Võ Ngọc Nguyên | 21110562 | 100% | 0333468370 |
| 3 | Nguyễn Hoàng Việt Pháp | 21110587 | 100% | 0368006574 |

Ghi chú:

- Tỷ lệ % = 100%

- Trưởng nhóm: Nguyễn Hoàng Việt Pháp

**NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN**

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

...........................................................................................................................................

**Điểm:** ....................

**Chữ ký của giáo viên**

**Th.s Huỳnh Xuân Phụng**

**MỤC LỤC**

[**PHẦN MỞ ĐẦU**](#_Toc120891782)

1. Lý do chọn đề tài………………………………………………………..

2. Mục tiêu nghiên cứu…………………………………………………….

3. Phương pháp nghiên cứu………………………………………………..

[**PHẦN NỘI DUNG**..](#_Toc120891783)

1. Cơ sở lý thuyết…………………………………………………………..

2. Nội dung…………………………………………………………………

2.1 Giao diện mô phỏng……………………………………………………

2.2 Thuật toán……………………………………………………………..

2.2.1 Comparison Counting……………………………………………….

2.2.2 Shell Sort…………………………………………………………….

2.2.3 Selection Sort………………………………………………………

2.2.4 Merger Sort…………………………………………………………

2.2.5 Quick Sort……………………………………………………………

[**PHẦN KẾT LUẬN**](#_Toc120891798)

[**TÀI LIỆU THAM KHẢO**](#_Toc120891800)

**PHẦN MỞ ĐẦU**

1. **Lý do chọn đề tài**

Với một lập trình viên, hay một nhà khoa học máy tính, học các thuật toán vừa nêu là rất quan trọng để có thể áp dụng xử lý các bài toán trong thực tiễn. Nếu ta viết một phần mềm, ta sẽ phải đánh giá được phần mềm đó sẽ hoạt động nhanh chậm ra sao. Những đánh giá như vậy sẽ kém chính xác hơn nhiều nếu ta không có hiểu biết về thời gian chạy hay độ phức tạp. Thêm nữa, hiểu biết kỹ càng về thuật toán của những gì ta đang làm sẽ giúp ta dự đoán những trường hợp đặc biệt khiến phần mềm chạy chậm đi hay xảy ra lỗi. Qua đó, nhóm 6 chúng em đã chọn đề tài “Cài đặt mô phỏng hình ảnh các thuật toán sắp xếp” cho đề tài báo cáo cuối kỳ môn học Cấu trúc dữ liệu và giải thuật lớp 8 năm học 2022 – 2023.

1. **Mục tiêu nghiên cứu**

Nhóm chúng em sẽ tập chung nghiên cứu về đặc điểm của các thuật toán sắp xếp bao gồm: Comparison Counting, Shellsort, Quicksort, Selection sort, Merge sort. Dựa vào đó mô phỏng dưới dạng hình ảnh trực quan và chỉ ra ưu điểm cũng như nhược điểm của từng thuật toán. Từ đó đánh giá khách quan nhất về thời gian, bộ nhớ, độ ổn đỉnh của các thuật toán sắp xếp.

1. **Phương pháp nghiên cứu**

Phương pháp phân loại, hệ thống hóa kiến thức: thông qua các tài liệu thu thập được nhằm hệ thống và sắp xếp các tài liệu khoa học theo chủ đề, theo đơn vị kiến thức để dễ dàng nghiên cứu.

Phương pháp thu thập, phân tích tài liệu: thông qua các tài liệu trên internet, sách tham khảo, các bài báo cáo để làm rõ nội dung của mục tiêu nghiên cứu.

**PHẦN NỘI DUNG**

1. **Cơ sở lý thuyết**

Trong khoa học máy tính và trong toán học, thuật toán sắp xếp là một thuật toán sắp xếp các phần tử của một danh sách (hoặc một mảng) theo thứ tự (tăng hoặc giảm). Người ta thường xét trường hợp các phần tử cần sắp xếp là các số. Bài toán sắp xếp đã được nhiều nhà khoa học quan tâm.

1. **Nội dung**
   1. **Giao diện mô phỏng**

* Đầu tiên là phần mở đầu, với mục đích là in ra dòng chữ “SORTING” nhấp nháy.
* Tiếp theo là menu động có thể dùng nút di chuyển để di chuyển lên xuống và có các mục là tên của thuật toán sắp xếp trên, có thể ấn enter để chạy thuật toán tương ứng
  1. **Thuật toán**
     1. **Comparison Counting**
* Comparison Counting là một thuật toán sắp xếp lưu trữ, đối với mỗi khóa sắp xếp, số lượng khóa ít hơn khóa đã cho. Nếu Nj biểu thị số khóa ít hơn khóa thứ j (giả sử rằng các khóa là duy nhất) thì bản ghi thứ j phải ở vị trí Nj +1 trong tệp được sắp xêp theo thứ tự tăng dần của các khóa. Đây là một thuật toán đơn giản nhưng không hiệu quả.
* **Ý tưởng:** Thuật toán sắp xếp dựa trên mảng Cout[n], giá trị mảng này thể hiện thứ tự cần sắp xếp các phần tử trong Key[n]
* **Ưu điểm:** Đơn giản, dễ thực hiện.
* **Nhược điểm:**

+ Chỉ sắp xếp được cho số nguyên.

+ Phải biết miền giá trị của số nguyên.

+ Miền giá trị lớn quá 107 sẽ không thể tạo mảng đánh dấu để lưu trữ.

* + 1. **Shell Sort**
* Shell Sort là một giải thuật sắp xếp mang lại hiệu quả cao dựa trên giải thuật sắp xếp chèn (Insertion Sort). Giải thuật này tránh các trường hợp phải tráo đổi vị trí của hai phần tử xa nhau trong giải thuật sắp xếp chọn (nếu như phần tử nhỏ hơn ở vị trí bên phải khá xa so với phần tử lớn hơn bên trái).
* **Ý tưởng:**

+ Ý tưởng chính của thuật toán là phân chia dãy ban đầu thành những dãy con mà mỗi phần tử của dãy cách nhau 1 vị trí là h. Insertion sort áp dụng sau đó trên mỗi dãy con sẽ làm cho các phần tử được đưa về vị trí đúng tương đối (trong dãy con) 1 cách nhanh chóng.

+ Sau đó tiếp tục giảm khoảng cách h để tạo thành các dãy con mới (Tạo điều kiện để so sánh một phần tử với nhiều phần tử khác trước đó không ở cùng dãy con với nó) và lại tiếp tục sắp xếp.

+ Thuật toán dừng khi h = 1, lúc này bảo đảm tất cả các phần tử trong dãy ban đầu sẽ được so sánh với nhau để xác định trật tự cuối cùng.

* **Ưu điểm:** Thời gian chạy chấp nhận được ngay cả đối với các mảng lớn vừa phải.
* **Nhước điểm:** Nó yêu cầu một lượng nhỏ mã, và không sử dụng thêm không gian.
  + 1. **Selection Sort**
* Selection Sort (sắp xếp chọn) là một thuật toán sắp xếp đơn giản dựa trên so sánh tại chỗ, trong đó:

+ Danh sách được chia thành hai phần (Trái - Phải) (cùng một mảng), phần được sắp xếp ở đầu bên trái và phần chưa được sắp xếp ở đầu bên phải.

+ Phần bên phải là toàn bộ danh sách (Vì phần bên trái chưa sắp xếp).

+ Mỗi lần lặp chúng ta sẽ liên tục tìm giá trị nhỏ nhất ở phần bên phải, hoán đổi vị trí của nó cho phần tử ngoài cùng bên trái.

Quá trình này tiếp tục di chuyển qua lại mảng chưa được sắp xếp bởi một phần tử sang phải.

* **Ý tưởng:**

Thuật toán sẽ chia mảng làm 2 mảng con:

+ Một mảng con đã được sắp xếp

+ Một mảng con chưa được sắp xếp

Tại mỗi bước lặp của thuật toán, phần tử nhỏ nhất ở mảng con chưa được sắp xếp sẽ được di chuyển về đoạn đã sắp xếp.

* **Ưu điểm:**

+ Thuật toán đơn giản, dễ hiện thực.

+ Có số lần hoán đổi các vị trí ít.

* **Nhược điểm:**

+ Chỉ được áp dụng trong các trường hợp có số lượng phần tử cần so sánh ít.

+ Không nhận biết được mảng đã được sắp xếp.

* + 1. **Merger Sort**
* Merger sort là một thuật toán sắp xếp để sắp xếp các danh sách (hoặc bất kỳ cấu trúc dữ liệu nào có thể truy cập tuần tự, v.d. luồng tập tin) theo một trật tự nào đó. Nó được xếp vào thể loại sắp xếp so sánh. Thuật toán này là một ví dụ tương đối điển hình của lối thuật toán chia để trị do John von Neumann đưa ra lần đầu năm 1945.
* **Ý tưởng:** Giống như Quick sort, Merge sort là một thuật toán chia để trị. Thuật toán này chia mảng cần sắp xếp thành 2 nửa. Tiếp tục lặp lại việc này ở các nửa mảng đã chia. Sau cùng gộp các nửa đó thành mảng đã sắp xếp.
* **Ưu điểm:**

+ Chạy nhanh, độ phức tạp O(N∗logN).

+ Ổn định.

* **Nhược điểm:** Cần dùng thêm bộ nhớ để lưu mảng.
  + 1. **Quick Sort**
* Quick Sort là một quy trình có hệ thống để sắp xếp các phần tử của một mảng, giống như Merge Sort, QuickSort là một thuật toán sử dụng cách thức chia để trị (Divide and Conquer algorithm). Quick Sort là một thuật toán hiệu quả dựa trên việc phân chia mảng dữ liệu thành các nhóm phần tử nhỏ hơn.
* **Ý tưởng:**

1. Chọn phần tử chốt.
2. Khai báo 2 biến con trỏ để trỏ để duyệt 2 phía của phần tử chốt.
3. Biến bên trái trỏ đến từng phần tử mảng con bên trái của phần tử chốt.
4. Biến bên phải trỏ đến từng phần tử mảng con bên phải của phần tử chốt.
5. Khi biến bên trái nhỏ hơn phần tử chốt thì di chuyển sang phải.
6. Khi biến bên phải nhỏ hơn phần tử chốt thì di chuyển sang trái.
7. Nếu không xảy ra trưởng hợp 5 và 6 thì tráo đổi giá trị 2 biến trái và phải.
8. Nếu trái lớn hơn phải thì đây là giá trị chốt mới.

* **Ưu điểm:** Chạy nhanh (nhanh nhất trong các thuật toán sắp xếp dựa trên việc só sánh các phần tử). Do đó quicksort được sử dụng trong nhiều thư viện của các ngôn ngữ như Java, C++ ,… (hàm sort của C++ dùng Intro sort, là kết hợp của Quicksort và Insertion Sort).
* **Nhược điểm:**

+ Tùy thuộc vào cách chia thành hai phần, nếu chia không tốt, độ phức tạp trong trường hợp xấu nhất có thể là O(N2). Nếu ta chọn pivot ngẫu nhiên, thuật toán chạy với độ phức tạp trung bình là O(N∗logN) (trong trường hợp xấu nhất vẫn là O(N2), nhưng ta sẽ không bao giờ gặp phải trường hợp đó).

+ Không ổn định.

**PHẦN KẾT LUẬN**

Qua báo cáo về đề tài: “Cài đặt mô phỏng hình ảnh các thuật toán sắp xếp” do nhóm 6 trình bày ở trên, chúng ta đã phần nào tìm hiểu, nắm rõ hơn về các thuật toán sắp xếp và chương trình mô phỏng bằng hình ảnh trực quan. Từ đó khẳng định: Mỗi bài toán thực tế sẽ có khá là nhiều cách giải quyết khác nhau. Am hiểu và sử dụng đúng các thuật toán sắp xếp sẽ giúp bạn giải quyết một cách dễ dàng, cùng với độ chính xác được đánh giá cao trong thời gian ngắn nhất. Sử dụng thuật toán sắp xếp là lợi thế lớn trong việc lập trình, vận hành máy móc, thiết bị và các phần mềm công nghệ khác. Chúng em hi vọng qua bài viết này báo cáo chúng ta sẽ có cái nhìn bao quát về những thuật toán sắp xếp quan trọng, có thể ứng dụng nhiều trong công việc thực tế. Trong quá trình nghiên cứu thực hiện không thể tránh được những sai xót, rất mong thầy và các bạn thông cảm và đưa ra ý kiến đóng góp giúp chúng em có thể hoàn thành bài báo cáo tốt nhất, chúng em xin chân thành cảm ơn.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Tài liệu, slide, video về thuật toán sắp xếp môn Cấu trúc dữ liệu và giải thuật do giảng viên Th.s Huỳnh Xuân Phụng trình bày.
2. Khái niệm về các thuật toán sắp xếp trên wikipedia.org

[*https://vi.wikipedia.org/wiki/Thu%E1%BA%ADt\_to%C3%A1n\_s%E1%BA%AFp\_x%E1%BA%BFp*](https://vi.wikipedia.org/wiki/Thu%E1%BA%ADt_to%C3%A1n_s%E1%BA%AFp_x%E1%BA%BFp)

1. Những điểm cần chú ý của thuật toán sắp xếp của trang web VNOI

[*https://vnoi.info/wiki/algo/basic/sorting.md*](https://vnoi.info/wiki/algo/basic/sorting.md)